#### PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

06-075238

(43)Date of publication of application: 18.03.1994

(51)Int.CI.

G02F 1/1343 G02F 1/1333 G02F 1/1335 G02F 1/136 GO9F 9/30

(21)Application number: 04-240935

(71)Applicant: SHARP CORP

(22)Date of filing:

09.09.1992

(72)Inventor: MITSUI SEIICHI

KIMURA TADASHI

NAKAMURA HISAKAZU

KANBE MAKOTO

SHIMADA YASUNORI

(30)Priority

Priority number: 03230608

Priority date: 10.09.1991

Priority country: JP

03316667

29.11.1991

JP

04177096

03.07.1992

JP

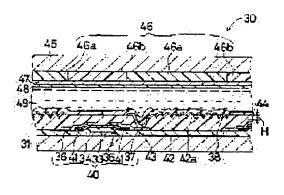
#### (54) REFLECTION-TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ITS PRODUCTION

(57) Abstract:

PURPOSE: To improve the display grade of a reflection-type liq.

crystal display device.

CONSTITUTION: An org. insulating film 42 is formed on the thin-film transistor 40 formed on a substrate 31. A contact hole 43 and a protrusion 42a are formed when the reflecting electrode 38 of the insulating film 42 is formed. The reflecting electrode 38 is formed thereon, and the drain electrode 32 and the reflecting electrode 38 are connected through the contact hole 43. Accordingly, since the protrusion 42a is formed only on the reflecting electrode 38. the patterning of the reflecting electrode 38 is improved, defective insulation is not caused between a source bus wiring 36 and the reflecting electrode 38, and the display grade is improved.



#### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application

converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

2825713

[Date of registration]

11.09.1998

[Number of appeal against examiner's decision of rejection

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

Japanese Publication of Unexamined Patent Application No. 6-75238/1994 (Tokukaihei 6-75238)

#### A. Relevance of the Above-Identified Document

This document has relevance to <u>claims 1, 13, 28, 43, 53 and 55</u> of the present application.

### B. <u>Translation of the Relevant Passages of the</u> Document

[0055]

Figure 3 is an explanatory view illustrating the process of forming on a substrate 31 a reflective electrode 38 provided with uneven section illustrated in Figures 1 and 2. Figure 4 is a sectional view which explains the preparation method of Figure 3. Figure 5 is a plan view of a mask 51 adopted in the step s7 of Figure 3. Figure 4(1) shows the step s4 of Figure 3, Figure 4(2) shows the step s7 of Figure 3, Figure 4(3) indicates the step s8 of Figure 3, and Figure 4(4) indicates the step s9 of Figure 3.

In the step s1, a tantalum metal layer of 3000 Å is formed by sputtering on an insulating substrate 31 made of glass, and the patterning of this metal layer is performed by photolithography and etching, thereby

#### PAGE 2

forming gate bus lines 32 and gate electrodes 33. In the step s2, a gate insulating film 34 made of silicone nitride in thickness of 4000 Å is formed by plasma CVD method.

[0057]

In the step s3, an a-Si layer of 1000 Å thickness for a semiconductor layer 35, and an  $n^{\scriptscriptstyle +}$ -type a-Si layer 3000 Å thickness for a contact layer 41 are formed successively in this order. Then, a patterning of the resulting a-Si layer and n<sup>+</sup>-type a-Si layer is performed to form the semiconductor layer 35 and the contact layer 41. In the step s4, a molybdenum metal film of 2000 Å thickness is formed on an entire surface of the substrate 31 by sputtering, to form a source electrode 36, a drain electrode 37 and a source bus line 39, thereby forming a TFT 40. Figure 4(1) is a sectional view of the substrate 31 having formed thereon the TFT 40 after carrying out the steps up to the step s4.

[0058]

In the step s5, a polyimide resin film of 2  $\mu m$  is formed on the entire surface of the substrate 31 having formed thereon the TFT 40, to form an organic insulating film 42. In the step s6, a contact hole 43 is formed in the resulting organic insulating film 42

[0060]

by photolithography and dry-etching. In the step s7. a photoresist 50 is applied on the organic insulating film 42, and the patterning of the reflective electrode 38 forming area is performed using a mask 51 as illustrated in Figure 5 to form a convex part 50a. Further, to round the convex part 50a, treatment is applied at temperatures in a range of 120 °C to 250 °C. In the present embodiment, the heat treatment is performed at 200 °C for 30 minutes. Figure 4(2) shows a sectional view of the substrate 31 after the process up to the step s7 is completed. mask 51 is provided with circular shielding parts arranged at random in the reflective electrode 38 forming region as indicated by hatching in Figure 5. [0059]

In the step s8, as indicated by Figure 4(3), the organic insulating film 42 covered with the photoresist 50 is etched to form a convex part 42a with height H of 0.5  $\mu$ m. Here, a photoresist 52 is subjected to heat treatment to round the convex part 50a, and thus the convex part 42a is also rounded. The organic insulating film 42 formed over the contact hole 43 and the TFT 40 is protected by the photoresist 50, and is not subjected to etching.

#### PAGE 4

In the step s9, an aluminum film is formed on the entire surface of the organic insulating film 42, and the reflective electrode 38 is formed on the convex part 42a as illustrated in Figure 4(4). The resulting substrate 31 in this state is used as a substrate 52 having the reflective electrode 38. This reflective electrode 38 is connected to the drain electrode 37 of the TFT 40 via the contact hole 43 formed in the organic insulating film 42.

#### [0061]

It has been revealed that the shape of the convex part 42a of the organic insulating film 42 can be adjusted by the shape of the mask 51, the thickness of the photoresist 50 and the application time of dry etching.

#### [0062]

With the foregoing process, the substrate having the reflective electrode 38 is obtained. Further, by increasing an application time of the dry etching for the organic insulating film 42 in the foregoing manufacturing process, the substrate provided with the convex part with height H of 1  $\mu$ m be obtained. The substrate 31 having the reflective electrode 38 with height H of 1  $\mu m$  is used as a substrate 59.

(19)日本国特許庁 (JP)

許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-75238

(43)公閒日 平成6年(1994)3月18日

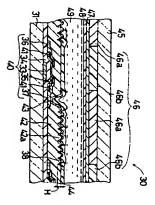
|                 | (74)代理人 弁理士 两教 圭一郎  | (74)(八甲人          |         | 11★ (JP)                  |           | (33)優先橋上張国  |
|-----------------|---------------------|-------------------|---------|---------------------------|-----------|-------------|
|                 | ャープ株式会社内            |                   | =       | 平 4 (1992) 7 J] 3 []      |           | (32)優先日     |
| th和22番22号 シ     | 大阪府大阪市阿伯野区長池町22番22号 |                   |         | 特閣 474—177096             |           | (31)優先極主張番号 |
|                 | 中村 久和               | (72) 究明者          |         | Ⅱ <b>本</b> (J P)          |           | (33) 掛光棒主祭間 |
|                 | ャープ株式会社内            |                   | 3       | ₩3 (1991)11 <i>J</i> ]29∏ |           | (32)優先日     |
| 也町22番22号 シ      | 大阪府大阪市阿伯野区長池町20番22号 |                   |         | 特類平3-316667               |           | (31)優先権主張番号 |
|                 | 木村 直史               | (72) 発明者          |         | 日本 (JP)                   |           | (33)優先権主張网  |
|                 | +一プ株式会社内            |                   | <u></u> | 平3(1991)9月10日             |           | (32)優先日     |
| 他町22番22号 シ      | 大阪府大阪市阿伯野区長池町22番22号 |                   |         | 特頭平3-230608               |           | (31)優先極主張番号 |
|                 | 三ツ井 精一              | (72)発明者           |         |                           |           |             |
| 也可22番22号        | 大阪府大阪市阿伯野区長池町22番22号 |                   | H98     | 平成4年(1992)9月9日            |           | (22)出版日     |
|                 | シャープ株式会社            |                   |         |                           |           |             |
|                 | 000005049           | (71)出版人 000005049 |         | 特爾平4-240935               | <b>\$</b> | (21)出頭番号    |
| 請求項の数15(全 21 頁) | 審充請求 未請求 請求項        |                   |         |                           |           |             |
|                 |                     |                   | 6447-5G | 337                       | 9/30      | G09F        |
|                 |                     |                   | 9225-2K | 500                       | 1/136     |             |
|                 |                     |                   | 9225-2K | 520                       | 1/1335    |             |
|                 |                     |                   | 8302-2K | 5 0 5                     | 1/1333    |             |
|                 |                     |                   | 9018-2K |                           | 1/1343    | G 0 2 F     |
| 技術表示簡所          |                     | T -               | 厅内整理番号  | 機別記号                      | -         | (51)Int.Cl. |

(54)【発明の名称】 反射型液晶表示技関およびその製造方法

57)【概忆】

(日的) 反射型液晶表示装置の表示晶位を向上する。 (構成) 基板31上に形成された薄膜トランジスタ40上に有機絶験機42を形成し、有機絶験機42の反射 高橋38形成時にコンタクトホール43と凸部42aとを形成する。この上に反射電橋38を形成し、ドレイン電橋37と反射電極38とはコンタクトホール43を介して接続される。

【効果】 反射電極38部分のみに凸部42aか形成されるため、反射電極38のパケーニングが良好となり、またソースパス配換36と反射電極38との間の絶縁下良が生じず、表示品位が向上する。



### 【特許額状の範囲】

【翻来項1】 液晶層を介在して対向配置される一対の 透明基板のうち、一方基板上の液晶層側表面には、他方 基板側からの入射光を反射する表示絵葉である模数の反 射電板と、各反射電板に表示のための電圧を印加する引 回し電極とを形成し、他方基板上の液晶原側表面には、 ほぼ全面にわたって透光性を有する共通電板を形成して 構成される反射型液晶製示装置において、

的記反射電極は、一方基板上に形成された引回し電極上の反射電極との接続部分を除く基板全面を覆い、かつ引回し電極と頭ならない反射電極形成領域のみに接数の凸部を有する電気絶縁膜上に形成されていることを特徴とする反射型が最悪非常響。

【額求項2】 | 前記凸部は、不規則に配列されることを 特徴とする額求項【記載の反射型液晶表示装置。

【蔚末項3】 向記凸部は、先細状に、かつ先指部は兵 面状に形成されることを特徴とする額求項!または2記載の反射型液晶表示装置。

【請求項4】 的記凸部は、1種類あるいは大きさの異なる2種類以上の形状から成ることを特徴とする請求項1、2または3記載の反射型液晶表示義図。

【新米項5】 前記品部の高さは、10ヵm以下であることを特徴とする新米項1、2、3または4記載の反映型推局表示技圖。

【精末項6】 前記凸部の配列パターンが、各反射電極において同一であることを特徴とする精ま項1、2、3、4または5記載の反射型液晶表示装置。

【請求項7】 的記一方為板上に形成された切回し電板上の反射電板との接続部分額域および引回し電板上の反射電板との接続部の額域に、電気絶縁性を有する遮光膜を形成することを特徴とする翻来項1、2、3、4、5または6記載の反射型液晶表示装置。

【荷米項8】 液晶原を介在して対向配置される一対の 基板の一方基板上に、他方基板間からの入射光を反射す る反射板を有する反射型液晶表示装置において、 前記反射板は、一方基板上の液晶層側に不規則に配列さ れた複数の凸部上に形成された電気絶縁膜上に形成され

【請求項9】 前記一方基板上の液晶層間に不規則に配列された複数の凸部は、1種類あるいは大きさの異なる 2種類以上の形状から成ることを特徴とする翻求項8記載の反射型液晶表示接面。

ていることを特徴とする反射型液晶表示装置。

【請求項10】 的記一方基板上の液品層側に不規則に配別された模数の凸部は、先細状に、かつ先端部は球面状状に形成されることを特徴とする請求項8記載の反射型液品表示装置。

【精末項12】 前記反射板は、前記一方基板上の液晶 🕫

期側に不規則に配別される前記模数の凸部の断両形状の 最大直径は20 ルm以下であり、反射板段面積の40% 以上を占めることを特徴とする請求項8記載の反射型液 最表示表面。

【請求項13】 的記反射板は、表示絵素となる電極で

あることを特徴とする鯖末項8記載の反射型液晶表示数 四。 【鯖末項14】 液晶層を介在して対向配置される一対 の基板の一方基板上に、他方基板側からの入射光を反射

する反射板を有する反射型液晶表示表因の製造方法において、 いて、 所記一方基板上の液晶層間に感光性的脂を塗布し、角記 感染性型脂を圧取の液晶層間に感光性的脂を塗布し、角記

【発明の詳細な説明】

製造方法。

[1000]

【産業上の利用分野】本鬼明は、外部からの入引光を反射することによって表示を行う反射型液晶表示装置およびその製造方法に関する。

[0002]

【従来の技術】近年、ワードプロセッサ、ラップトッグ 別パーソナルコンピュータ、ポケットテレビなどへの流 品表示製器の応用が急速に進展している。特に、液温表 示製器の中でも外部から入外した光を反射させて表示を 行う反射型液晶表示製器は、パックライトが不要である ため消費電力が低く、薄形であり、軽量化が可能である ため消費電力が低く、薄形であり、軽量化が可能である

[0003] 従来から、反身型液晶表示液圏にはTN(ツイステッドネマティック) 方式、ならびにSTN(スーパツイステッドネマティック) 方式が用いられているけれども、これらの方式では個光板によって必然的に自然光の光強度の1/2が表示に利用されないことになり、表示が明くなるという問題がある。

【0004】このような問題に対して、個光版を明いず、自然光の全ての光線を有効に利用しようとする表示モードが提案されている。このようなモードの何として、相概移型ゲスト・ホスト方式が挙げられる(D. L. Mitte and G. N. Taylor: J. Appl. Phys. <u>4.6</u> 4718 1974)。このモードでは、無界によるコレステリック・ネマティック相像移現象が利用されている。この方式に、さらにマイクロカラーフィルタを組合わせた反射型マルチカラーディスプレイも提案されてい

3

BEST AVAILABLE COPY

3 (Tohru Koizumi and Tatsuo Uchida Proceedings of

**規を形成した反射板について記載されている。** ことによって表面の凹凸を制御し、その凹凸上に銀の第 ※ の文献には、ガラスなどから成る基板の表面を研磨剤で 特性を有する反射板を作成することが必要となる。上述 度を増加させる必要がある。そのためには、最適な反射 さらに明るい表示を得るためには、あらゆる角度からの 相而化し、フッ化水素酸でエッチングする時間を変える 入射光に対し、表示画面に垂直な方向へ散乱する光の強 the SID, Vol. 29/2, 157, 1988), 【0005】このような個光板を必要としないモードで

は、ガラス基板に研磨剤によって傷をつけることによっ 好な反射特性を有する反射型液晶表示装置を提供するこ るため、このようなガラス基板を用いると再現性よく良 ない。また、凹凸の形状の川現性が磨いという問題があ て凹凸が形成されるため、均一な形状の凹凸が形成され 【0006】しかしながら、上記文献に記載の反射版に

に、プロム、タンタルなどから成る複数のゲートバス配 いられるスイッチング素子である薄膜トランジスタ(以 **捌3は、走査類として機能している。 線3が互いに平行に設けられ、ゲートバス配線3からは** ら見た断面図である。ガラスなどの絶縁性の英板2上 あり、四26は四25に示す切断面線X26-X26か ゲート電極4が分岐して設けられている。ゲートバス配 下、「TFT」と記す。)1を有する基板2の平面図で 【0007】图25は、アクティブマトリクス方式に用

xide)から成る絵素電極りが用代形成されている。 た、半導体層6の他方の指部には、ソース電板7と同様 から成るゲート絶縁膜5が形成されている。ゲート電極 ロ 化シリコン (SiN<sub>X</sub>)、酸化シリコン (SiO<sub>X</sub>) など 導体層6とは反対側の端部には、ITO (Indium Tin 0 イン結婚8が単代形成されている。ドレイン航後8の半 にチタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るドレ ムなどから成るソース電板7が開費形成されている。ま 6の一方の猫部には、チタン、モリプデン、アルミニウ cなどから成る半導体関係が形成されている。半導体関 下、「a-Si」と記す。)、多紙踊シリコン、CdS 4の上方のゲート絶縁膜5上には、非晶質シリコン(以 【0008】ゲート電極4を覆って基板2上の余面に翼

施了およびドレイン電極8は、TFT1を構成し、終T るソースパス配線10が接続されている。ソースパス配 FTIはスイッチング素子の機能を有している。 ゲート電極4、ゲート絶縁膜5、半導体関6、ソース電 **線10は、信号線として機能している。ソースバス配線** ートバス配線3と前述のゲート絶縁膜5を挟んで交差す 【0009】図25に示すように、ソース電阪7にはゲ 0も、ソース電極7と同様な金属で形成されている。

る基版2を反射型液晶表示装置に適用しようとすれば、 50 【0010】関25および図26に示すTFT1を有す

> ら成る絶縁膜にデーバのついた凹凸を均一に形成するこ その上に凹凸を形成する必要がある。一般に、無機物か 金属で形成するばかりでなく、ゲート絶縁膜5あるいは 絵素電優 9 をアルミニウム、銀などの光反射性を有する

クロム、タンタルなどから成る複数のゲートバス配綴し 図28は図27に示される切断面線X28-X28から いられるTFT11を有する基板12の平面図であり、 ゲート気張14が分岐して設けられている。 ゲートバス 3か互いに平行に続けられ、ゲートバス開稿 1 3からは 見た断面図である。ガラスなどの絶縁性の基板12上に

一方のコンタクト電極17上にはソース電極18が単色 体関16、コンタクト関17、ソース無極18およびド されている。ゲート電優14、ゲート絶縁膜15、半導 **党する信号線として機能するソースパス配線23が接続** ートバス配線13と前述のゲート絶縁膜15を挟んで交 極19が開骨形成されている。ソース無極18には、ゲ 形成され、他方のコンタクト層17上には、ドレイン艦 Siなどから成るコンタクト層17が形成されている。 膜15が形成されている。ゲート紙磨14の上方のゲー に銀化シリロン、酸化シリロンなどから成るゲート絶縁 レイン無礙19は、TFT11を構成する。 6が形成されている。半導体関16の両端部には、a-ト絶縁膜 1.5 上には、a~Siなどから成る半導体層 1 【0012】ゲート電極14を覆って基板12上の全面

規絶斡膜20が形成される。有機絶縁膜20上には、反 凸を有する反射電極22を形成することができる。 形成することができ、凸部20aを有する有機絶縁膜2 法を用いて有機絶縁膜20の表面に凸部20gを容易に ル21を介してドレイン価値19と接続されている。 別雨極22が形成され、反射雨極22はコンタクトホー 0上に反射電極22を形成することによって、容易に凹 12.上に有機絶縁膜20を形成する場合は、エッチング ドレイン電板19上にコンタクトホール21を有する有 【0013】さらにその上に複数の凸部20点を有し、 **【0014】以上のように、TFT11を形成した基板** 

前述のような間隙 9 aは不要である。 射電域22を有機絶縁膜20上にそれぞれ形成すれば、 うに、ソースバス配線23をゲート絶縁膜15上に、反 れる。しかしながら、図27および図28に示されるよ スパス配線10とが導通しないように間隙9aが形成さ ゲート絶縁膜5上に形成する際には、反射電極9とソー 示されるように、反射電極9とソースバス配線10とを 【発明が解決しようとする課題】図25および図26に

(0015

【0016】表示の輝度を向上するためには、反射電板

配線13は、走査線として機能している。 【0011】例27は、アクティブマトリクス方式に用

図27および図28では反射電板22端部は、有機絶縁 2 2 はその表面構が大きいほど好ましい。したがって、

膜20を介してソースパス配線23上に形成されてい

3

との絶縁不良が生じるという問題がある。 20上に形成される反射電極22とソースパス配線23 るため、隣り合う凸端20ヵ間の底部20b部分がソー 介、有機絶縁膜20による絶縁が行われず、有機絶縁膜 スパス配線23上に接触するエッチング不良が生じた場 【0017】有規絶録膜20は、凸部20aを有してい

が生じるという問題がある。 **阿緑部に凹凸が生じ、反射電板22のパターニング不良** ターニングする際、凸部20aによって反射電極22の する有機絶縁膜20を形成するため、反射電極22をパ 【0018】また、基版12上の全面に凸部20aを有

に、大きな寄生容量が発生することになる。これらの現 面にチャネルを形成してしまい、TFT11の特性を低 た場合、反射電極22にかかる個号が半導体期16にか の半導体層16の上に有機絶縁膜20を介して形成され 成された引回し無極であるゲート無極14上の接続部分 象は、表示品位を低下させる原因となる。 うな機能を果たし、反射電極22と半導体層16との昇 かり、疑似的に反射電極22がゲート環境14と同じよ 下させる。また、ゲート電優14と反射電極22との間 【0019】さらに、反射循模22が、其板12上に形

示装置およびその製造方法を提供することである。 作成することができ、表示局位が向上する反射型液局表 好な反射特性を有する反射板を容易に、かつ再現性よく [0020] 本発明の目的は、上述の問題を解決し、良

の液晶層側表面には、他方基板側からの入射光を反射す 引回し電極上の反射電極との接続部分を除く基板全面を 置において、前記反射電極は、一方基板上に形成された 板上の液晶層側表面には、ほぼ金面にわたって透光性を のための電圧を印加する引回し電板とを形成し、他方基 ことを特徴とする反射型液晶表示装置である。 みに複数の凸部を有する電気絶縁膜上に形成されている 覆い、かつ引回し危極と異ならない反射角極形成領域の 有する共通電極を形成して構成される反射型液品表示装 る表示絵素である複数の反射電腦と、各反射電極に表示 して対向配置される一対の週明基板のうち、一方基板上 【0022】また本発明は、前記凸部は、不規則に配列 【課題を解決するための手段】本発明は、液晶層を介在

されることを特徴とする。

つ先端部は球面状に形成されることを特徴とする。 【0023】また本発明は、前記凸部は、先細状に、か

は大きさの異なる2種類以上の形状から成ることを特徴 【0024】また本発明は、前記凸部は、1種類あるい

下であることを特徴とする。 【0025】水発明は、前記凸部の高さは、10μm以

【0026】本発明は、前記凸部の配列パターンが、各 si

反射無極において同一であることを特徴とする。

極上の反射電極と重ならない領域に、電気絶縁性を有す 同し無極上の反射電極との接続部分領域および引回し電 る遮光膜を形成することを特徴とする。 【0027】本発明は、前記一方基板上に形成された引

配列された複数の凸部上に形成された無気絶縁膜上に形 成されていることを特徴とする反射型液晶表示装置であ いて、前記反射板は、一方基板上の液晶層館に不規則に 射光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置にお される一対の基版の一方基版上に、他方基版側からの人 【0028】また本発明は、液晶層を介在して対向配置

きさの異なる2種類以上の形状から成ることを特徴とす に不規則に配列された複数の凸部は、1種類あるいは大 【0029】また本発明は、前記一方基板上の液品層間

端部は球面状に形成されることを特徴とする。 に不規則に配列された複数の凸部は、先細状に、かつ先 【0030】また本発明は、前記一方基板上の液晶層側

常気絶縁膜の凸部の高さは、10μm以下であることを 【0031】本発明は、前記複数の凸部上に形成された

は20μm以下であり、反射板稳面積の40%以上を占 めることを特徴とする。 の液晶層間に不規則に配列される前記複数の凸部の道法 【0032】本発明は、前記反射板は、前記…方基板上

なる無極であることを特徴とする。 [0033] また本発明は、前記反射板は、表示絵素と

田の製造方法である。 記反射板を形成することを特徴とする反射型液品表示機 に沿う絶縁膜を形成し、絶縁膜上に金属薄膜から成る前 祭吗県を行い、何られた複数の凸部上に角記模数の凸部 に配列された遮光手段を介して露光および現像した後に 脂を塗布し、前記感光性樹脂を円形の遮光領域が不規則 造方法において、前記一方基板上の液晶層側に感光性樹 別光を反射する反射板を有する反射型液晶表示装置の製 される一対の基板の一方基板上に、他方基板間からの人 【0034】また本発明は、液晶層を介在して対向配置

てあり、かつ不規則に配列される前記円形の直径が20 紀円形の進光領域の総面積が反射板総面積の40%以上 um以下であることを特徴とする。 【0035】さらにまた本発明は、前記遮光手段は、前

する入射光を反射することによって表示が行われる。ケ 表面には共通電極が形成される。前記反引電機は表示給 このとき、一方の基板の液晶層側表面には、複数の反射 する一対の透明基板間に液晶層を介在して形成される。 素であり、前述の他方基板および共通航極を介して人の 危極と引回し角極とが形成され、他方の基板の液晶層間 【作用】本発明に従えば、反射型液晶表示装置は、対向

一トバス配線、ソースバス配線および薄膜トランジスタ などで実現される角記引回し電飯は、各反引電極に表示 のための電圧を印加する。他方葉板上に形成される角記 共通電極は、他方具板のほぼ全面にわたって形成されて いる。

電板上には、凸部が形成されていないため、前部反射電 凹所が深く形成されることがあっても、反射電極と引回 **片部は、反射電極のみが形成される領域のみに形成され n** れている。前述のように、前記絶縁膜に形成されている 度が向上し、表示のコントラストが向上することが知ら って、薄膜トランジスタのドレイン電極などと前記反射 グを良好に行うことができる。 原の四級部には凹凸がなく、倍結反針無限のスタールン し電板とが接触する絶験不良は生じない。また、引回し ており、引回し低極上には形成されないため、凸部間の ことによって、あらゆる角度からの入射光に対し、表示 対応する凸部が形成される。光反射面に凹凸を形成する 電極が形成される。前述のように反射電極は、前記凸部 極と単ならない前記反射電極形成領域のみに凸部を有す 電極との接続部分を除く---方基板金面を覆い、引回し無 的記ー方基拠上に形成されたゲートバス配線、ソースバ 画面に垂直な方向へ散乱する光の強度が増加して表示練 上に形成されるため、反射電極表面にもまた前記凸部に る、たとえば高分子樹脂などから成る絶縁膜上に、反射 ス配線および薄積トランジスタなどの引回し電極上であ [0037] 本発明の反射型液晶表示装置においては、

【0038】また本発明に従えば、前記凸部が不規則に配列されており、前記凸部の形状が先細状であり、かつ 先端部は球筋状に形成されており、また前記凸部は1円 別あるいは大きさの異なる2両割以上の形状から成る。 に これらは、いずれもあらゆる角度からの入列光に対し、 表示前前に更付な方向へ飲見する光の強度を増加する前 速に同様な作用を存している。

【0039】また本発明に従えば、的記凸部の高さは10元m以下に選ばれる。通常、反射型液局表示装置の液晶層層の可さは10元m以下であるため、前記凸部の高さを液晶層の厚さよりも小さくすることによって、液局表示表示を均一に作成することができる。また、あらゆる角度からの入射光に対し、表示画面に更直な方向へ散乱する光の強度を増加する前近と同様な作用を有している。

【0040】また本発明に従えば、前記凸部の配別バターンは、各反射電機において同一であり、反射電機項に 保存る配列バターンで形成する必要はなく、反射電機の みが形成される全額域に容易に前記凸部を形成すること かできる。

【0041】さらに本発明に従えば、一方基板上に形成された別回し電極上の反射電極との接続部分前域および当回し電極上の反射電極と単ならない領域に、飛気絶験引回し電極上の反射電極と単ならない領域に、飛気絶験

極以外の部分からの反射光が遮られる。

9

【0042】本発明に従えば、液晶層を介在して対向配置される一対の其限の一方其板上に、他方其板からの入別光を反射する反射状を有する反射型液晶表示装置において、一方其板上の液晶層面に不規則に配列された凸部して、一方其板上の液晶層面に不規則に配列された凸部したが、反射板は起映膜の凸部に対応する不規則な凸部をか、反射板は起映膜の凸部に対応する不規則な凸部を有する形状となる。絶縁膜の形状は、行気にかつ均一に則異性よく粉御することが可能である。容易に形成された絶縁膜の不規則な凸部に対応して、反射板の凸部が形とを検膜の不規則な凸部に対応して、反射板の凸部が形成されるため、反射特性の反射な反射板を形成することができる。

【0043】また本発明に従えば、前記凸部が不規則に配列されており、前記凸部の形状が先細状であり、かつ先端部は球面状に形成されており、また前記凸部は1種類あるいは大きさの異なる2種類以上の形状から成る。これらはいずれもあらゆる角度からの入射光に対し、表示前面に重直な方向へ敗乱する光の強度を増加する前述と同様な作用を有している。

【0044】また本発明に従えば、前記凸部の高さは10μm以下に遂ばれる。通常、反射型液晶更示表面の液晶層の原さは、10μm以下であるため、前記凸部の高さを液晶層の原さよりも小さくすることによって液晶及が表下を均一に作成することができる。また、あらゆる角度からの入射光に対し、表示両面に重直な方向へ限思する光の強度を増加する前途と同様な作用を有している。

【0045】また本売明に従えば、前記一方其板上の液晶層的に配列される前記模数の凸部の断面形状の最大直径は20 μm以下であり、反射板は前記台は上板上間のはなけり、反射板は前記台は上に電気砲線度を介して形成されているため、高い反射率が得られる。前記反射板は、表示給素となる電極となる場合がある。この場合には、規差がなくなり、良好な表示が行える。

(0046)また本発明に従えば、液晶層を介在して対向展別される一対の其版の一方基度上に、他方基版からの入り光を反射する反射数を有する反射型液晶表示装置を製造する場合、先ず、一方の基板上の液和型液晶表示装置を製造する場合、先ず、一方の基板上の液和固定に配別された透れが形成される。前記感光性関節は、不規則に配別された後に熱処理が行われ、これによって一方基板上に悪光性関節から成る不規則な複数の凸部が形成される。前記凸部上に一方基板を置うように絶縁膜が形成され、地縁膜は前記凸部に対応した形状となる。さらにその上に、金属薄膜から成る反射板が絶縁膜表面の凸部に沿って形成される。

【0047】反射板表面の凸部は、感光性樹脂によって 形成される凸部に対応している。感光性樹脂の形状は、 容易に、かつ均一に再現性よく制御することが可能であ る。このように、容易に形成される絶縁膜の不規則な凸

> 部に対応して反射板の凸部が形成されるため、反射特性 の良好な反射板を形成することができる。

【0048】また本発明に従えば、筋肥高光手段は、筋 記門形の選光前域の総面積が反射接続面積の40%以上 であり、かつ不規則に配列される前記円形の直径が20 ルm以下であるため、高い反射率が得られる。

10049

【実施例】閏1は、本発明の一実施例であるだ別型液品 表示表置30の断面図であり、図2は閏1に示される基 板31の平面図である。ガラスなどから成る絶縁性の基 板31上に、クロム、タンタルなどから成る複数のゲー トバス配額32が互いに平行に設けられ、ゲートバス配 額32からはゲート電値33が分成している。ゲートバス 及32は、連査額として供能している。

【1050】ゲート電標33を覆って基板31上の全面に、鍵化シリコン(SiN<sub>X</sub>)、放化シリコン(SiN<sub>X</sub>)、放化シリコン(SiN<sub>X</sub>)、放化シリコン(SiN<sub>X</sub>)、放化シリコン(SiN<sub>X</sub>)、放化シリコン(SiN<sub>X</sub>)、放化シリコン(以下、「a-Si」と記す。)、多新品シリコン(以下、「a-Si」と記す。)、多新品シリコン、CdScなどから成る半導体開35か形成されている。半導体層35の両端部には、a-Siなどから成るコンタクト電板41が形成されている。一方のコンタクト電板41上には、チタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るソース電板31か甲骨形成され、他方のコンタクト電板41上には、ソース電板36と同様にチタン、モリブデン、アルミニウムなどから成るドレイン電板37が甲骨形成されている。

ロンタクトホール43において、ドレイン範覆37と桜 w などから成る反射電極38か形成され、反射電極38は 絶縁順42の凸部42a形成節域上にアルミニウム、銀 い。一般に、液晶層の厚さは10μm以下である。有機 するため、凸部42aの髙さHは10μm以下が好まし 示装置30を作成する際の液晶期厚のパラツキを小さく クトホール43を形成する工程上の問題、および液晶表 れている。有機絶縁膜42の形成方法や、これにコンタ イン結覆37の部分にはコンタクトホール43が形成さ 成された、高さHの凸部42aが形成されており、ドレ 3が形成される領域には、先細状で先端部が球面状に形 膜42が形成されている。有機絶縁膜42の反射電極4 およびTFT40を覆って、基板31上全面に有機絶縁 いる。ゲート電極33、ゲート絶縁膜34、半導体層3 配線39も、ソース電極36と同様の金属で形成されて し、終TFT40はスイッチング素子の機能を有する。 ランジスタ(以下、「TFT」と記す。)40を構成 5、ソース電阪36およびドレイン電極37は、海膜1 ス配線39は、信号線として機能している。ソースパス **売するソースパス配線39が接続されている。ソースパ** ートバス配線32に前述のゲート絶縁膜34を挟んで交 【0051】例2に示すようにソース航砲36には、ゲ 【0052】ゲートバス配線32、ソースバス配線39

続される。さらにその上には、配向膜44が形成される。

【0053】基板45上には、カラーフィルタ46が形成される。カラーフィルタ46は、基板31の反射電機38に対向する前域には、マゼンタまたは緑色のフィルタ46よが形成され、反射電機38に対向しない前域には悪色のフィルタ46もが形成される。カラーフィルタ46よの全面には、1TO (Indium Tin Oxide)などから成る透明電機47が形成される。

【0054】前記商基版31、45は、反射電版38とフィルタ46点とが一般するように対向して貼合むせられ、基版間に適品49が主人されて反射型液品表示後的30が完成する。

【0055】図3は、図1および図2に示される門凸を有する反射電極38を基板31上に形成する形成方法を設明する工程図であり、図4は図3の工程s7で用いられるマスク51の平面図である。図4(1)は図3の工程s7を示し、図4(2)は図3の工程s7を示し、図4(3)は図3の工程s8を示し、図4(4)は図3の工程s9を示している。

【0056】工程3十では、カラスなどから成る絶験性の基板3十上にスパッタリンク法によって3000人の厚さのタンタル金属層を形成し、この金属層をホトリングラフ法およびエッチングによってパターニングを行い、ゲートパス配線32およびゲート電板33を形成する。工程32では、プラズマCVD法によって4000人の厚さの窒化シリコンから成るゲート絶縁膜34を形成する。

【0057】工程33では、半導体例35となる内さ1000人のカーち 例と、コンタクト例41となる内さ400人のカーち 列車一ち 1例と、コンタクト例41となる内さ400人のカーキ型カーち 1例とをこの間で連続的に非成45。形成されたカキ型カード 2000人のモリブデン会属者のパターニングを行い、半導体例35站よびコンタント間に内さ2000人のモリブデン会属剤のパターニングを行って、ソース角機36、ドレイン角機37站よびソースパス機約39を形成し、下FT40か完成する。図4(1)は、工程34までの処理終了後の下FT40か形成された場後31の断面図である。

【0058】工程85では、下下す40を形成した基拠31上の全面にボリイミド樹脂を2ヵmの厚さに形成31上の全面にボリイミド樹脂を2ヵmの厚さに形成し、有機絶縁機42を形成する。工程85では、工程87で規42にコンタクトホール43を形成する。工程87では、有機絶縁機42にコナタクトホール43を形成する。工程87では、有機絶縁機42にコナタクトホーングスト50を発布し、均5に元されるマスク51を用いて反射電優38形成額域に凸部50aをバターニングする。さらに、凸部50a

6

BEST AVAILABLE COPY

特問平6-75238

3

の角をとるために、120℃~250℃の範囲で熱処理を行う。本実施例では、200℃、30分の熱処理を行 領域51aが不規則に形成されている。 成領域に、図5に示されるように斜線で示す円形の遮光 31の断面図を示す。マスク51には、反射電極38形 った。 図4 (2)に、工程87までの処理終了後の基板

って保護されており、エッチングは行われない。 FT40上の有機絶縁膜42は、ホトレジスト50によ 形に形成される。また、コンタクトホール43およびT nの角をとってあるため、凸部42nもまた角がとれた このとき、ホトレジスト52に熱処理を行い、凸部50 ングして高さ目がり、5μmの凸部42aを形成する。 に、ホトレジスト50を覆って有機絶縁膜42をエッチ 【0059】工程s8では、図4(3)に示されるよう

ル43を介してTFT40のドレイン戦極37と接続さ 31を、反射電極38を有する基板52とする。反射電 極38は、有機絶縁膜42に形成されたコンタクトホー 部12a上に反射電極38を形成する。この状態の基板 ルミニウム層を形成し、図4(4)に示されるように凸 【0060】工程s9では、有機絶縁膜42上全面にア

ッチングの時間によって前御することができることが確 マスク51の形状、ポトレジスト50の厚き、ドライエ 【0061】有機絶縁膜42上の凸部42aの形状は、

**42aの高き日を1μmとした基模31を得ることがで** 脱絶縁膜42のドライエッチング時間を及くして、凸部 る基板52を得た。また、上述の製造工程において、有 しを基版59とする。 き、商さ日が1μmである反射電極38を有する基板3 \*\* 【0062】以上の工程によって、反射電極38を有す

5%混入したものを用いる。 光学活性物質 (4ルク社製、商品名 5811)を4. スト液晶 (メルク社製、商品名 乙LI2327) に、 扇すりとしては、たとえば原色色素を混入したゲストポーロ 真空脱気することによって、液晶49が注入される。液 よって液晶49を封入する空間が形成され、前紀空間を 図示しない接着性シール剤をスクリーン印刷することに 布役、焼成することによって形成されている。基板3 O A である。配向膜44,48は、ポリイミドなどを飲 る無極す7は、たとえば1丁〇から成り、厚さは100 1, 45間には、たとえば7μmのスペーサを混入した [0063] 図1に示される他方の基板45に形成され

紫外線硬化接着時間53および基板54の屈折率は約 と消局49との屈折本のいずれも約1.5であるので、 形成する。反射型液晶表示装置30において、基板45 3を介してガラス基板54を密替し、測定用装置55を 38を有する基板52,59上に紫外線硬化接着樹脂5 5.9の反射特性の測定法を示す断面図である。反射電極 【0064】関6は、反射電極38を有する基板52,

> 法線方向に反射する散乱光58を検出するように、基板 ホトマルチメータ56は、反射電極38に基板31に対 度を測定するホトマルチメータ56が配置されている。 31の法線方向に固定されている。 して入射角ので入射する入射光57のうち、基板31の 1.5のものを用いている。基板54の上部に、光の船

れる。この測定結果は、反射型液晶表示装置30内の反 射電板38と液晶49層などとの境界における反射特性 測定することによって、反射電振38の反射特性が待ら と同様の結果が得られることが確認されている。 入別角のを変化させて反射電極38による散乱光58を [0065] 湖定用装置55に入射される入射光57の

別特性を示す曲線の1を有していることが判る。 グネシウム)について測定した反射特性を示す。基板 5 いる。それに対して、基板59の反射特性を示す曲線6 合には法線方向の反射本が小さいという指向性を持って は基板の法線方向の反射率が大きく、入射角が大きい場 た、例7に破線で示す曲線62は、標準白色板(酸化マ の方向に、原点0からの距離として表されている。ま て入引する光の反射強度は、heta=0。の線に対する角hetaは曲線61で示される。図7において、入別角のをもっ 基板52,59の反射特性を示すグラフである。基板5 1は、標準反射板の反射特性を示す曲線62と回機の反 2の反射特性を示す曲線60は、入射角は小さい場合に 2の反射特性は曲線60で示され、基版59の反射特性 【0066】図7は、本実施例の反射電優38を有する

合を変化させることによって、正反射成分の大きさを柳 倒することができる。 できる。また、マスク51の遮光領域51ヵの占める割 することによって反射特性60、61を制御することが 【0067】このように、ドライエッチング時間を開御

**求めることによって何られる。電圧を印加した場合、人** 0の反射率は、約20%とかなり明るく、コントラスト 射角の=30。の入射光に対する反射型液隔表示装置3 表示装置30の法線方向への拡散光58の強度の比率を る法線方向への拡散光58の強度に対する、反射型液晶 射光57の入射角のが30°のときの標準自色板におけ -- 夕56を配置して、反射率を測定した。反射率は、入 【0068】反射型液晶表示装置30上にホトマルチメ

す点W 1に近いことが料る。 届表示表面30の白色を示す点W2は、白色光源光を示 0によって表示されるマゼンタを示している。反射型液 示し、点W2は反射型液晶表示装置30によって表示さ 品表示技費30の自色光源光に対する反射光の色をCI て表示される緑色を示し、点Mは反射型液晶表示装置3 れる自色を示し、点Gは反射型液晶表示装置30によっ E色度図に示したグラフである。点W1は自色光源光を 【0069】図8は、本発明の一実施例である反射型液

【0070】本実施例の反射型液晶表示装置30では、

されている構成となるため、凸部42aの高さ日は、液 品層Pよりも小さく、凸部の傾斜角度は液晶の配向を思 さない程度に穏やかにすることが窺ましい。 た、本実施例では、凹凸を有する反射電極38が液晶4 ため、祝茂がなくなり、良好な表示画面が得られる。ま 反射電極38を形成した南が液晶49個に位置している 9周側、すなわち液晶49層にほぼ隣接する位置に配置

い。さらに本実施例では、基板31,45として、ガラ 合には回路を基板上に集構できる利点がある。 ような不透明な材料でも同様な効果が発揮され、この場 スなどから成る透明な材料を用いたが、シリコン基板の たが、アクリル樹脂などの他の有機材料を用いてもよ い。また、有機絶縁膜42としてポリイミド樹脂を用い 溶液によるウエットエッチング法によって行ってもよ パターニングをドライエッチング法によって行ったが、 有機絶縁膜42がポリイミド樹脂の場合には、アルカリ ロ 【0071】さらに、本実施例では、有機絶縁膜42の

【0072】なお、前記実施例においては、表示モード

としてTFT40を用いた場合について説明したけれど 効果が得られる。また本実施例では、スイッチング素子 **晶表示装置のような光散乱型表示モード、強誘電性液晶** リクス基板にも適用することができる。 子、ダイオード、バリスタなどを用いたアクティブマト も、たとえばMIM (Mctal—Insulator—Mctal) 京 表示装置で使用される複屈折表示モードなどでも同様の ト・ポストのような他の光吸収モード、高分子分散型液 も、これに限定されることはなく、たとえば2層式ゲス として相転移型ゲスト・ホストモードを取上げたけれど

形成しているためである。 対応する領域に、同じ配列パターンで遮光領域51aを 38 aの不規則さは、どの反射電極38をとっても同様 に形成されている。しかしながら、反射電極38の凸部 0に形成される凸部42aを介して凸部38aが不規則 する際に用いられるホトマスク51の各反射電極38に である。これは、有機絶縁膜42上に凸部42aを形成 1の平面図である。反射電極38上には、有機絶縁膜4 【0073】図9は、本発明の他の実施例を示す基板3

を用いて形成されている。凸部38aの大きさは、たと 🕫 の円形の遮光領域が不規則に配列されているホトマスク するだけでよく、ホトマスク51の作成が容易となる。 るため、1反射電腦38に対応する配列パターンを形成 それぞれ同じ配列パターンで遮光領域51aが形成され 反射電極38に対応する領域のホトマスク51上には、 作成が困難となる。しかしながら本実施例によれば、各 成に必要とされるデータ量が増大し、ホトマスク51の けれども、このような方法を探ると、配列パターンの形 配列パターンの進光領域51aを設計することもできる 【0075】また図9に示される凸部42nは、2限期 1の各反射電極38に対応する領域に、それぞれ異なる 【0074】凸部42aを形成するためのホトマスク5

> 0 μm×3 0 0 μm、絵素数3 2 0×2 4 0、対角サイ 領域のみランダムに形成し、残りの絵素はその配列パク はり、6 μmとし、それらが1反射電極38に対応する ズ5インチであるようなモノクロ反射型液晶表示装置を ーンを検返している。たとえば、絵素の大きさは、30 えば断面形状の最大直径を5μmと10μmとし、高さ

の干渉による色は見えず、良好な自色が得られた。 同様である。全面点灯させたときの表示は、隣の絵素と 部42 aの作成方法、表示モードなどは前述の実施例と 【0076】なお、反射型液晶表示装置30の構成、凸

種類以上の配列パターンを組合せてホトマスク51を形 8が形成する絵素との干渉色が問題となる場合には、2 9のピッチが小さくなったときに、特に隣の反射電板3 【0077】反射電極38の数が多くなり、反射電極3

示義国30の法線方向への拡散光の強度が向上する。 の異なる2種類以上の形状から成るため、反射型液晶表 かつ先端部は球面状に形成され、1種類あるいは大きさ 成される凸部42aは不規則に配置され、また先細状に ためパターニング不良は生じず、反射型液晶表示装置3 38周緑部の有機絶縁膜42上は凹凸がなく平坦である 9と反射電極38との絶縁不良が生じず、また反射電板 3.8部分のみに凹凸を形成するため、ソースパス開稿3 0の表示晶位が向上する。また、反射電極38部分に形 【0079】また本実施例によれば、前記凸部42aの [0078]以上のように本実施例によれば、反引電極

【0080】図10は、本発明のさらに他の実施例であ め、容易に凸部の形成を行うことができる。 配列パターンが各反射電視38において同一であるた

終として概能している。 33が分岐している。ゲートバス配線130には、走査 に設けられ、ゲートバス配線132からはゲート電板1 などから成る複数のゲートバス配線132が互いに平行 図10に示される基板131の平面図である。 ガラスな る反射型液晶表示装置130の断面図であり、図11は どから成る絶縁性の基板131上に、クロム、タンタル

いる。ゲート電板133の上方のゲート絶縁膜134上 iOx)などから成るゲート絶縁膜134が形成されて には、非環難シリコン(以下、「a-Si」と記 全層に、独化シリコン(SiNx)、数化シリコン(S 【0081】ゲート電板133を関って基板131上の

アルミニウムなどから成るドレイン無極137が典操作 には、ソース電板136と同様にチタン、モリブデン、 136が重費形成され、他方のコンタクト電極ト41上 は、a-Siなどから成るコンタクト航極141が形成 層135が形成されている。半導体層135の両端部に ン、モリブデン、アルミニウムなどから成るソース価格 されている。一方のコンタクト電極141上には、チャ す。)、多結晶シリコン、Cd Seなどから成る半導体 8

緑膜134、半導体暦135、ソース電極136および は、ゲートバス配線132と前述のゲート絶縁膜134 スイッチング素子の機能を有する。 FT」と記す。)140を構成し、該TFT140は、 ドレイン電極137は、海膜トランジスタ(以下、「T の金属で形成されている。ゲート電優133、ゲート絶 る。ソースバス配線139も、ソース電機136と同様 る。ソースバス配線139は、信号線として機能してい を挟んで交換するソースバス配線139が接続されてい 【0082】別11に示すように、ソース電板136に

は液晶層の厚さより小さい10ヵm以下が好ましい。一 のパラッキを小さくするため、凸部142bの高さH1 凸部142aに応じた凸部142bが生じる。ドレイン 膜142上にブルミニウム、銀などから成る反射電極1 しい。凸部142mが形成されている領域上の有機絶縁 また、凸部142aのピッチは、100μm以下が好ま 般に、液晶層の厚さは10μm以下であるためである。 電板137部分には、コンタクトホール113が形成さ 緑膜142が形成されている。有機絶縁膜142には、 よび凸部142aを覆って、基板131上全面に有機絶 数の凸部142 aが不規則に形成されている。ゲートバ に、その上に配向膜144が形成される。 43においてドレイン電板137と接続される。さら 3.8が形成され、反射電優1.3.8はコンタクトホール 1 れている。液晶表示後間130を作成する際の液晶層厚 **ス配線132、ソースバス配線139、TFT140お** 【0083】反射電極138が形成される領域には、複

スパス配線139との絶縁不良が生じるときには、用畳 た、反射電極138とゲートバス配線132およびソー には、凸部142aを形成しない構成とすればよい。ま を大きくすることができ、表示画面の閉口本が大きくな する部分には凸部142aを形成しない構成とすればよ ニング不良をなくすためには、反射電極138の周縁部 り、明るい表示が可能となる。反射電極138のパター うに形成されている。このため、反射無极138の面積 139の一部に有機絶縁膜142を介して順骨されるよ [0084] 反射電極138は、閏11に示されるよう ゲートバス配線132の一部およびソースバス配線 11

5成る透明電板147、さらにその上に配向膜148が 向しない領域には、無色のフィルタ146hが形成され る。カラーフィルや146上の金面には、1T0などか 色のフィルタ146gが形成され、反射飛艇138に対 反射電極138に対向する領域には、マゼンタまたは縁 が形成される。カラーフィルタ146は、基板131の 【0085】 基板 145上には、カラーフィルタ 146

とフィルタ146aとが一致するように間隔をあけて対 si [0086] 両基板131, 145は、反射素板138

> 反射型液晶表示装置130が完成する。 向して貼合わせられ、基板間に液器149が注入されて

a 6 を示し、図13 (4)は図12の工程 a 8を示し、 図13(5)は図12の工程89を示している。 関12の工程も5を示し、図13(3)は図12の工程 工程 a 5 で用いられるマスク 1 5 1 の平面図である。図 形成方法を説明する工程図であり、図13は図12に示 凸部を有する反射電極138を基板131上に形成する 13(1)は図12の工程&4を示し、図13(2)は す形成方法を説明する断面図であり、図14は図12の [0087] 図12は、図11および図12に示される

の基板131上にスパッタリング法によって3000Å 00人の厚さの窓化シリコンから成るゲート絶縁膜13 成する。工程 a 2では、プラズマCVD法によって40 い、ゲートバス配線132およびゲート電極133を形 ソグラフ法およびエッチングによってパターニングを行 の厚さのタンタル金属層を形成し、この金属層をホトリ 【0088】工程81では、ガラスなどから成る絶縁性

る。図13 (1) は、工程n4までの処理終了後のTF ソースバス配線139を形成し、TFT140が完成す 金盾に厚さ2000人のモリブデン金属をスパッタ法に 層のパターニングを行い、半導体層135およびコンタ T140が形成された基板131の断而図である。 行って、ソース無極136、ドレイン危極137および よって形成し、このモリブデン金属層のパターニングを クト層141を形成する。工程丸4では、基板131の 形成する。形成されたn<sup>†</sup> 型a—Si層およびa—Si 厚さ400人のn+型a-Si層とをこの頃で連続的に 1000人のn-SiMと、コンタクトM141となる 【0089】 工程a 3では、半導体関135となる厚さ

域151bの直径D2よりも大きく形成されている。た 熱処理を行い、関13(2)に示されるように、凸部: 形でもよく、また3種類以上の円形でもよい。その後 ましい。本実施例では、2種類の遮光循域151a,1 である。南径D1, D2は、それぞれ20μm以下が好 成されている。遮光領域151mの直径D1は、遮光領 42 aを角がとれた形状に形成する。 15 1はこれには限定されない。選光領域は1種類の円 51 bを有するマスク151を用いたけれども、マスク とえば、直径D 1は10μmであり、直径D 2は5μm で示す円形の遮光領域151a,151bが不規則に形 電極138の形成領域に図14に示されるように、斜線 に、凸部142aを形成する。マスク151には、反射 マスク151を用いて、図13(2)に示されるよう 00)を1200人の厚さに集布し、図14に示される **桜131上全面にホトレジスト (商品名:OFPR-8** 【0090】工程 a 5では、TFT 1 4 0を形成した基

ミド樹脂を1μmの厚さに塗布し、図13 (3) に示さ 【0091】工程a6では、基版131上全面にポリイ

# BEST AVAILABLE COPY

特間平6-75238

れるように、有機絶縁膜142を形成する。 工程A7で て有機絶縁膜142にコンタクトホール143を形成す は、ホトリソグラフ法およびドライエッチング法を用い

の工程を通しても、何の変化も見られないことを確認し 光、現像、アルミニウムのエッチング、レジストの剥離 42の下のホトレジストから成る凸部142aは、腐 る。反射電極138のパターニング時に、有機絶縁膜 てTFT140のドレイン電優137と接続されてい 緑膜142に形成されたコンタクトホール143を介し 138をパターニングする。反射電極138は、有機絶 ルミニウムから成る金属消膜を形成し、工程a9では図 絶縁膜 1 4 2 上全面に図 1 3 (4) に示されるようにア 13 (5) に示されるように凸部 142 b上に反射電極 【0092】 工程 a 8では、凸部 1 4 2 b を有する有制

ことによって容易にとることができる。 倒することができることが確認されている。また、凸部 状、凸部142aとなるホトレジストの厚さによって制 142mの角は、凸部142mの形成後、熱処理をする 【0093】凸部142aの形状は、マスク151の形

ては、たとえば黒色色素を混入したゲストホスト液晶 ことによって液晶149が注入される。液晶149とし 9を封入する空間が形成され、前記空間を真空脱気する たとえば7 μmのスペーサを混入した図示しない接着性 によって形成されている。基板131,145間には、 4、148は、ポリイミドなどを塗布後、焼成すること される爪板147は、たとえばITOから成り、厚さは したものを用いる。 物質(メルク社製、商品名 S811)を4.5%混入 シール相をスクリーン印刷することによって、液間14 (メルク社製、商品名 乙LI2327)に、光学活性 1000名である。電極138,147上の配向膜14 【0094】図10に示される他方の基板145に形成

に示すように、厚さ1.1mmのガラス (商品名 70 pmで30秒間塗布し、レジスト172を1.2μm成 ンコートによって遠布する。本実施例では、3000r 製) を好ましくは500 r pm~3000 r pmでスピ 材料として、たとえばOFTR-800(東京応化社 5.9 コーニング社製) 171の一方表面に、レジスト を説明する断面図である。工程b1では、図16(1) 工程を説明する工程図であり、図16は図15の各工程 30の反射特性の測定に用いられる反射板170の製造 【0095】図15は、本発明の反射型液隔表示装置1

光を行い、工程b4では、図16(3)に示すように、 la, 151bを有するホトマスク151を配置して原 に示すように、レジスト172上に門形の遮光領域15 で30分間ブリベークし、工程b3では、図16(2) 【0096】工程b2では、レジスト172を100℃

> 円柱形の凸部174を形成した。現像液として、2.3 8%のNMD-3 (東京応化社製) を用いた。 レジスト172を現像し、基板171表面に不規則な略

に有機絶縁膜174aを形成した。有機絶縁膜174a 膜174mには、凸部174に応じた凸部が生じるが、 1μmの厚さの有機絶縁膜74aを成膜した。有機絶縁 る。本実施例では、2200mpmで20秒間連布し、 0°Cで30分間熱処理を行った。工程も6では、図16 凸部174よりは滑らかである。 3500rpmで20秒間スピンコートによって流布す としては、ポリイミド樹脂を好ましくは920rpm~ 滑らかな凸部174が形成される。本実施例では、18 と、図16(4)に示されるように角はとれて球面状の 174を好ましくは120℃~250℃で熱処理する (5) に示すように凸部174を形成した基板171上 【0097】 工程b5では、ガラス基板171上の凸部

ム、銀、網などが挙げることができる。金属鴻膜175 の凸部175ヵを有している。以上によって反射版17 形成されているため、凸部174に応じた不規則な円形 凸部174に沿って形成された有機絶縁膜174ヵ上に よって金属海膜175を形成した。金属海膜175は、 る。本実施例では、アルミニウムを真空族育することに の厚さは、O.O1μm~1.0μm程度が適してい 属薄膜175としては、アルミニウム、ニッケル、クロ 有機絶縁膜174m上に金属薄膜175を形成した。金 【0098】工程67では、図16(6)に示すように

に用いられる基板131,145および液晶149層の の結果を与えることを確認している。 ス基板176を反射板170に密着させて、反射板17 面と、液晶149周とが接する構成を想定し、本実施例 5の表面と液晶149層の境界における反射特性と同様 0の反射特性を測定した。この測定結果は、反射板17 では開折率1、5の紫外線硬化樹脂177を用いてガラ 屈折率は、それぞれ約1.5である。反射板170の表 法を説明する側面図である。通常、液晶表示装置130 【0099】閏17は、反射板170の反射特性の測定

ホトマルチメータ178で検出することによって行われ による敗乱光180の強度を測定することによって反引 9の入射角度のを代えて入射光179の金属薄膜175 反射板170の法線方向に固定されている。入射光17 金属薄膜175上の入射光179が照射される点を通る 入射光179が入射する。ホトマルチメータ178は、 る。反射板170には、その法様に対し角度のをもって 反射板170に入射する入射光179の散乱光180を 【0100】図17に示すように、反射特性の測定は、

反射強度は、 $\theta=0$ 。の線に対する角度 $\theta$ の方向に、 を示すグラフである。入別角度のである入別光179の 【0101】例18は、人射角度のと反射強度との関係

反射強度をP8で示している。 の反射強度をP3、 $\theta=30°$ の反射強度をP4、 $\theta=$ 強度をP1、0=60°の反射強度をP2、0=40° P 6、0=-60°の反射強度をP7、0=-70°の 点0からの距離として表されている。 $\theta=7$ 0°の反射 - 3 0 ° の反射強度をP 5 、 0 = - 4 0 ° の反射強度を

別強度P10よりも優れており、 0=-30°の反射強 度もまたθ=-30。の酸化マグネシウムの反射強度P の反射強度P4は、 0=30°の酸化マグネシウムの反 板の反射特性曲線を破線81で示している。 0 = 3 0。 11よりも優れていることが判る。 【0102】图18では、酸化マグネシウムの標準白色

別電機138が得られ、反射型液晶表示装置130の表 示品位が向上する。 状を制御することによって、良好な反射特性を有する反 に沿った反射電極138を形成する。凸部142ヵの形 凸部142a上に凸部142aに沿って形成された凸部 **剤が容易であり、再現性を有するホトレジストから成る** 142bを有する有機絶縁膜142上に、凸部142b 【0103】以上のように本実施例によれば、形状の簡

5 1 n , 1 5 1 b の総面構がマスク 1 5 1 の総面構の 4 総前南の約47%であり、図19(2)では遮光領域1 **進光領域 | 5 | a , 15 | bの標面積がマスク | 5 | の** ようなものを用いるのが好ましい。図19 (1)では、 【0104】前述のホトマスク151は、図19に示す

反射強度をP30で示している。 8、0=-60°の反射強度をP29、0=-70°の 。の反射強度をP27、θ=-40。の反射強度をP2 = 3 0°の反射強度をP 2 4、 0 = 2 5°の反射強度を 反射強度を122、0=40°の反射強度を123、0 ている。 $\theta=70$ 。の反射強度をP21、 $\theta=60$ 。の 対する角度のの方向に、原点のからの距離として扱され ある入別光78, 178の反射強度は、6=0°の線に P 2 5、 0 = - 2 5°の反射強度をP 2 6、 0 = - 3 0 と反射強度との関係を示すグラフである。入射角度ので 11 て形成された反射構膜で5、175における人別角度の 穂面積の40%以上を占めるマスク51,151を用い [0105] 图20位、磁光振域151a, 151bが

の反射強度P27もまたの=-30。の酸化マグネシウ ウムの反引強度ド34よりも優れており、0=-30° 30°の反射強度P24は、0=30°の酸化マグネシ 白色板の反射特性曲線を破線181で示している。0= 【0106】図20では、また散化マグネシウムの標準 4の反射強度P37よりも優れていることが判る。

化マグネシウムの反射強度P44よりも劣っており、0 u 示す。θ=30°の反射強度P54は、θ=30°の階 5 1 を用いて同様の方法で反射板の反射特性を図2 1 に が標面側の40%未満、たじえば35%のボトマスク1 {0107} これに対し、遮光領域151a, 151b

> が非常に多く、散乱が少ないため視野が狭められていた 料る。これは、凸部が40%未満であると、正反射成分 マグネシウムの反射強度P47よりも劣っていることが =-30。の反射強度P57もまた0=-30。の関化

とができ、これによって反射特性を制御できる。また、 することによって、凸部の傾斜角度を自由に制御するこ マスクの総面権に占める割合を変化させたホトマスク 1 有機絶縁膜の種類や膜厚によっても反射特性を制御でき 他に、ポトレジストの標題や、膜厚、熱処理温度を選択 よって高い反射本の反射板が得られることが判る。この 示す。図22から凸部の割合を40%以上とすることに 51を用いて作成した反射板の0=30。での反射率を 【0108】 図22は、進光領域151a, 151bの

5tts. 駅助方式などの反射型液晶表示装置でも同様の効果が併 子としてTFT140を用いるアクティブマトリクス駅 に凸部142 nを形成したけれども、基板131会前に 液晶149層側、すなわち液晶149層にほぼ隣接する れども、これに限られるものではなく、単純マトリクス 動方式の反射型液晶表示装置130について説明したけ 絶縁膜上に反射板が形成される。また、スイッチング素 合にも同様に、不規則な複数の凸部上に形成された有機 を透明無限として、別に反射板を設けてもよく、この場 凸部142gを形成してもよい。また、反射電解138 きる。また本実施例では、反射電優138形成領域のみ 液晶分子の配向を乱さない程度に穏やかにすることがで **高さ日1は、液晶層厚よりも小さく、凸部の傾斜角度は** 位置に配置されている構成となるため、凸部1426の る。また本実施例では、凹凸を有する反射電機138が は、反射電極138を形成した面が液晶149側に位置 しているため視差がなくなり、良好な表示両面が得られ 【0109】本実施例の反射型液晶表示装置130で

いたが、アクリル樹脂などの他の有機材料を用いてもよ な不透明な材料でも同様な効果が発揮され、この場合に い。さらに本実施例では、基板131として、ガラスな 有機絶縁膜142がポリイミド樹脂の場合には、アルカ い。また、有機絶縁膜142としてポリイミド樹脂を用 リ溶液によるウエットエッチング法によって行ってもよ どから成る透明な材料を用いたが、シリコン基板のよう バターニングをドライエッチング法によって行ったが、 【0110】さらに、本実施例では有機絶縁膜142の

晶表示装置で使用される複屈折表示モードなどでも同様 液晶表示装置のような光散乱型表示モード、強誘電性液 スト・ポストのような他の光吸収モード、高分子分散型 ども、これに限定されることはなく、たとえば2層式ゲ として相転移型ゲスト・ホストモードをとりあげたけれ 【0111】なお、前記実施例においては、表示モード

は回路を基板上に集積できる利点がある。

## BEST AVAILABLE COPY の効果が刊られる。また本実施例では、スイッチンク素

適用することができる。 ド、バリスタなどを用いたアクティブマトリクス基板に えばMIM (MetalーInsulatorーHetal)素子、ダイオー 子としてTFTを用いた場合について説明したが、たと

に示される反射型アクティブマトリクス基版 131上に 黒色遮光刷7!を形成してもよい。 領域とに形成される。なお、前述の図10および図11 以外の領域とTFT40を構成する半導体闘35の形版 3において斜線を付した領域、すなわち、反射電極38 周71を形成したことである。無色遮光周71は、図2 リクス基板31上に、電気絶縁性材料から成る黒色遮光 図2に示すように凹凸を形成した反射型アクティブマト 明するための平面図である。本実施例の特徴は、前述の 【0112】図23は、本発明のさらに他の実施例を許

アクティブマトリクス基板131の場合も同様である。 明するための断面図である。ここでは、図6に示される アクティブマトリクス基板31を例にとり説明するが、 【0113】図24は、黒色遮光開71の形成方法を斟

G, CBを3種類混ぜ合わせて無色を呈した樹脂71を の傾料をそれぞれ分散させた原光性アクリル初階、たと **示すように、可視光を吸収するように赤色、背色、緑色** スピンナを用いて連布する。 えば高士ハント社製、商品名 カラーモザイクCR, C [0114]先ず、基板31の全面に、図24(1)に

の形成領域と完全に覆うように、不要な部分をエッチン のマスク72を用いて腐光し、現像した後に、反射電極 グによって収除いて、図24(3)に示すように、無色 38以外の箭域と、TFT41を構成する半導体層35 し、黒色遮光開71を硬化させた。 塩光屑71を形成した。その後、200℃で1時間加熱 【0115】続いて、図24(2)に示すように、所定

表示を実現することができる。 貼合わせのずれによる閉口率の低下を少なくした明るい " 板貼合わせ時のマージンを大きくとることができ、基板 板45上に黒色遮光層71を形成する場合に比べて、基 晶表示装置を実現することができる。また、対向する基 を防止することができ、コントラストの優れた反射型液 乱光)を遮るようにしたので、表示に不必要な光の癖れ 周71を形成して反射飛続38以外の部分の反射光(散 【0116】以上のように本実施例によれば、黒色遮光

5%以下に、より好ましくは1%以下になるように設定 3 の吸収係数を考慮して、好ましくは過過率を少なくとも 能である。また、黒色遮光層71の厚みは、用いる材料 II)、あるいは銀の無電界メッキなどの無機物も適用可 アモルファスシリコンゲルマニウム(aーSiGc; 製、商品名 カラーモザイクBKのような有機材料や、 ンを分散させたアクリル樹脂、たとえば富士ハント社 て、顔料を分散させたアクリル樹脂を用いたが、カーボ 【0117】本実施例では、黒色遮光屑71の材料とし

する必要がある。

は引回し角原と用ならない反射角極形成前域のみに複数 の形成不良が生じても、引回し角極上には凸部が形成さ れないので、反射危極と引回し危極との絶験不良は生じ の凸部を有する絶縁膜上に形成される。絶縁膜上の凸部 【発明の効果】以上のように本発明によれば、反射電極

位が向上する。 面へ垂直な方向に散乱する光の強度が増加して表示機能 部は1種類あるいは大きさの異なる2種類は上の形状が 向上する。また、前記凸部は不規則に形成され、凸部の 膜には凸部は形成されておらず、平坦なため、反射常規 が向上し、表示のコントラストが向上するため、表示品 ら成るため、あらゆる角度からの入射光に対する表示画 形状は先細状で、かつ先端が壁面状であり、また前記凸 のパターニングが良好となる。したがって、表示品位が 【0119】また、前述のように反射電極周縁部の絶縁

する際に用いる配列パターンを1種類用意するだけでよ 一ンは各反射危極において同一であり、角結凸部を形成 【0120】また本発明によれば、前記凸部の配列バタ く、凸部の形成が容易となる。

による閉口水の低下を少なくして明るい表示を実現する 時のマージンを大きくとることができ、貼合わせのずれ 基板上に遮光膜を形成する場合に比べて、 基板貼合わせ 射型液晶表示装置を実現することができる。また、他方 の漏れを助止することができ、コントラストの優れた技 部分の反射光を進るようにしたので、表示に不必要な光 電気絶縁性を有する遮光膜を形成して、反射電極に外の (0121) さらにまた本発明によれば、一方基板上に

射型液晶表示装置の表示品位を向上する。 に形成された絶縁膜上に、金属薄膜から成る反射板を絶 て反射板を形成するため、良好な反射特性が得られ、 【0123】また不規則に配列された複数の凸部に沿っ とができ、反射型液晶表示装置の表示品位が向上する。 め、良好な反射特性を有する反射板を容易に形成するこ に、かつ均一に再現住よく制御することが可能であるた 樹脂の形状によって決定される。感光性樹脂は、容易 緑膜の凸部に沿って形成する。反射板の形状は、原光性 現像し、熱処理を行って得られた複数の不規則な凸部上 【0122】また本発明によれば、感光性樹脂を誘光、

の表示品位がさらに向上する。 である場合には、視差がなくなり、反射型液晶表示波器 【の124】さらに、前記反射板が表示絵素となる電極

【図面の属単な説明】

0の断面図である。 【図1】本党明の一実施例である反射型液晶表示装置3

【図3】図1および図2に示される基板31上に凹凸を 【例2】図1に示される基板31の平面図である。

 $\Xi$ 

有する反射電極38を形成する形成方法を説明する工程

【図5】図3の工程s7で用いるマスク51の平面図で 【図4】図3に示す形成方法を説明する断面図である。

定法を示す断面図である。 【図6】反射電極38を有する基板52の反射特性の潮 【図7】本発明の反射型アクティブマトリクス基版 5

したグラフである。 0の自色光源光に対する反射光の色をC1E色度図に示 2,59の反射特性60,61を示すグラフである。 【図8】本発明の一実施例である反射型液晶表示装置3 😘

【闰9】本発明の他の実施例を示す基板31の平面図で

表示装置130の断面図である 【四10】本発明のさらに他の実施例である反射型液晶

【图11】図10に示される基板131の平面図であ

反射電極138を形成する形成方法を説明する工程図で 11 【四12】四10および四11に示される凸部を有する

【図13】図12に示す形成方法を説明する断面図であ

面図である。 【閏14】閏12の工程A5で用いるマスク151の平

る工程图である。 性の湖定に用いられる反射板170の製造工程を説明す 【四15】 本発明の反射型液晶表示装置 1 3 0 の反射特

【闰16】図15の工程を説明する断面図である。 【閏17】反射板170の反射特性の測定法を説明する コ

【図18】入射角度のと反射強度との関係を示すグラフ

**國** 二

( 図 5

【図19】マスク51を示す平面図である。

3

おける入射角度のと反射強度との関係を示すグラフであ 占めるマスク151を用いて形成された反射溝膜75に 【図21】 遮光領域 151aの総面積が全体の35%を

フである。 【図22】 進光領域の割合と反射水との関係を示すグラ

【図23】本発明のさらに他の実施例を説明するための

【図24】黒色遮光開71の形成方法を説明するための

の平面図である。 ッチング素子である病膜トランジスタ 1 を有する集版 2

ッチング素子である薄膜トランジスタ11を有する基板 12の平面図である。 【図27】アクティブマトリクス方式に用いられるスイ

ら見た断面図である。 【図28】図27に示される切断面線X28-X28か

【符号の説明】

31, 45, 131, 145 基数 30,130 反射型液晶表示装置

38, 138 反射電極

42月, 142月 凸部

51, 151 ホトマスク 49, 149

တ္ခဲ

g

94

မွဲ

ક

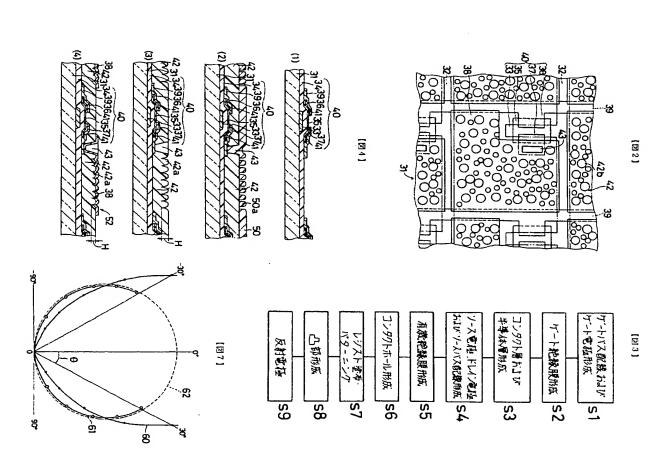
れた反射消膜75における人射角度0と反射強度との間 【図20】遺光領域51a,151aの総面積がマスケの総面積の40%以上であるマスケ51を用いて形成さ 係を示すグラフである。

平面図である。

断面図である。 【閉25】アクティブマトリクス方式に用いられるスイ

ら見た断面図である。 【図26】図25に示される切断面線X26-X26か

42,142 有機絶縁膜

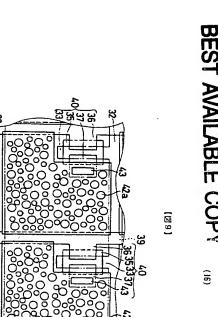


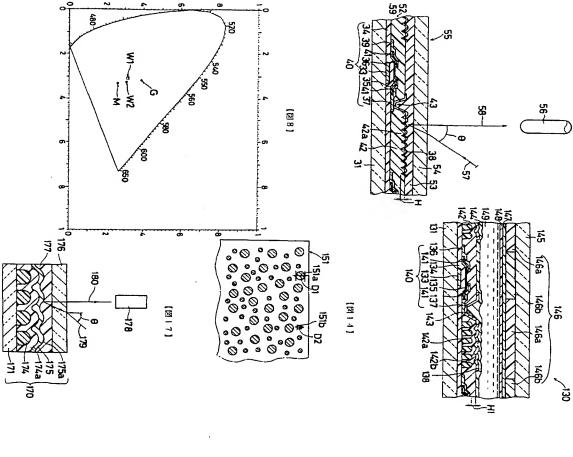
[四6]

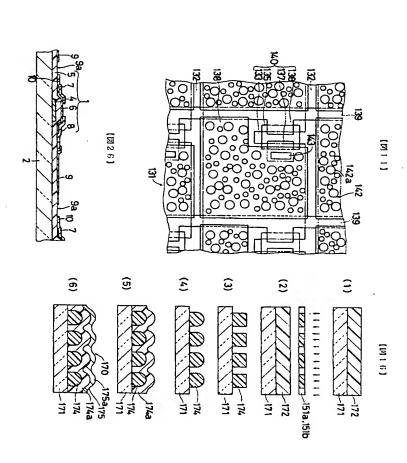
[10 [13]

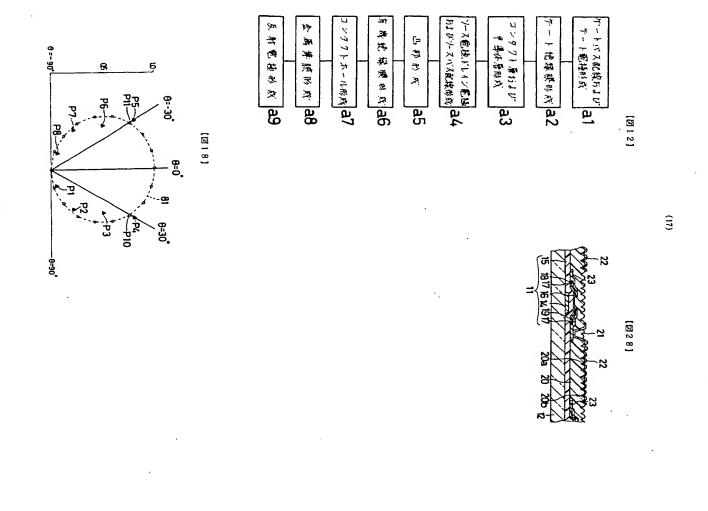
(15)

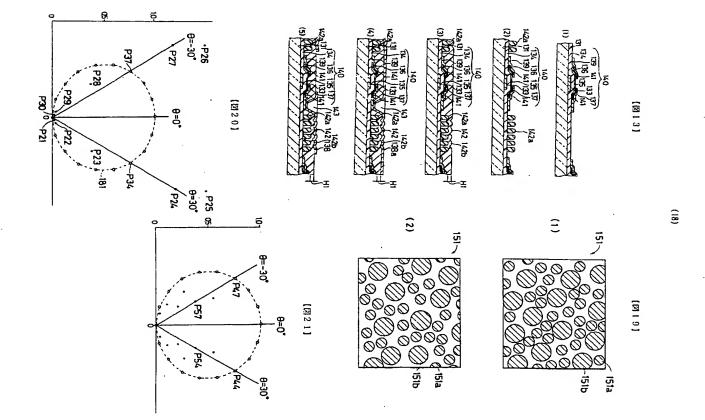
# BEST AVAILABLE COPY





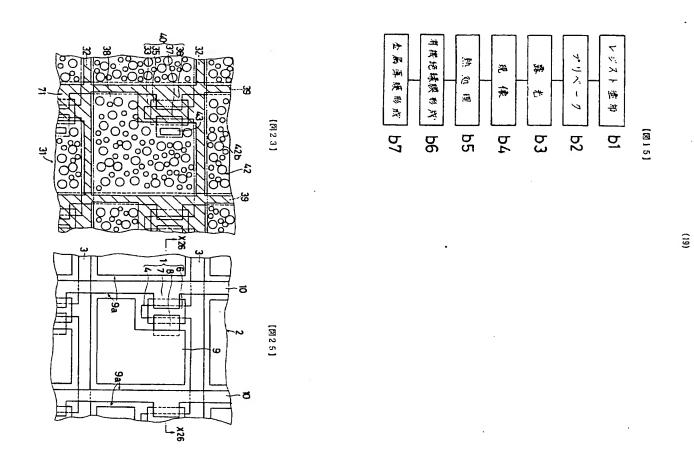


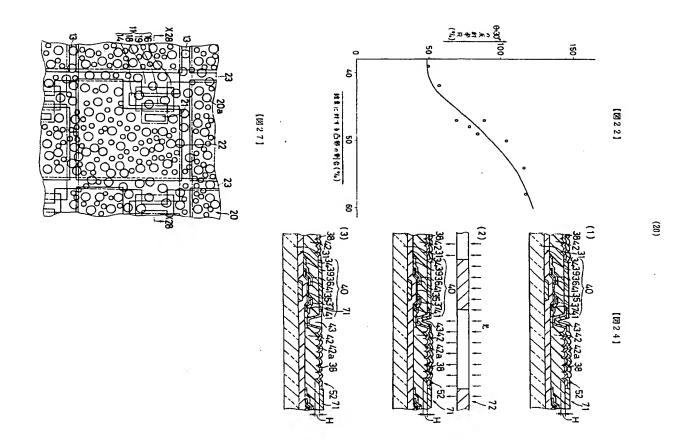












フロントページの続き

(21)

(72)発明者 神戸 誠 大阪府大阪市阿倍野区長池町22器22号 シャープ株式会社内

(72)発明者 島田 康憲 大阪府大阪市阿倍野区長池町22帯22号 シャープ株式会社内